

# **ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN *LOSSES* PADA TRAFO DISTRIBUSI MENGGUNAKAN MATHCAD 13**



## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh :**

**Krisna Adi Purnomo**

**D 400060040**

**JURUSAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2010**

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Dewasa ini Indonesia sedang melaksanakan pembangunan di segala bidang, khususnya dalam bidang tenaga listrik. Seiring dengan laju pertumbuhan pembangunan maka dituntut adanya sarana dan prasarana yang mendukungnya seperti tersedianya tenaga listrik. Saat ini tenaga listrik merupakan kebutuhan yang utama, baik untuk kehidupan rumah tangga maupun untuk kebutuhan industri. Hal ini disebabkan karena tenaga listrik mudah untuk dikonversi ke dalam bentuk tenaga yang lain. Penyediaan tenaga listrik yang stabil dan kontinyu merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik.

Proses perencanaan kebutuhan tenaga listrik tersebut, terjadi pembagian beban-beban yang pada awalnya merata tetapi karena ketidakserempakan waktu penyalaan beban-beban tersebut maka menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik. Ketidakseimbangan beban antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) yang menyebabkan mengalirnya arus di netral trafo.

Penelitian ini kedepannya diharapkan dapat dijadikan salah satu bahan evaluasi bagi PLN karena masih banyak masalah yang menjadi kendala dalam proses distribusi tenaga listrik, khususnya masalah ketidakseimbangan beban fasa R, S dan T yang berpengaruh pada munculnya arus netral dan *losses* ( rugi-rugi ).

Permasalahan itulah yang memberikan ide penulis untuk mencoba melakukan penelitian dengan tema "Analisa Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan *Losses* pada Trafo Distribusi dengan Mathcad 13" dan bertempat di PT PLN (Persero) APJ Klaten dan UPJ Klaten kota sebagai sumber pengambilan data dengan lokasi trafo di Hotel Galuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui atau mengukur pengaruh arus netral dan *losses* (rugi-rugi) yang timbul akibat dari ketidakseimbangan beban fasa R,S dan T pada transformator distribusi 100 KVA di PT PLN APJ Klaten.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka didapatkanlah suatu perumusan masalah yang melandasi ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan *losses* pada trafo 100 kVA PT PLN (Persero) APJ Klaten ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh ketidakseimbangan beban fasa R, S, T terhadap arus netral transformator distribusi ?
2. Bagaimana pengaruh antara arus listrik yang mengalir ke netral tranformator dengan *losses* (rugi-rugi) ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh ketidakseimbangan beban fasa R, S, T terhadap netral pada transformator.
2. Mengetahui pengaruh arus listrik yang mengalir ke netral transformator terhadap *losses* (rugi-rugi).

#### 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Mengukur besar nilai dari arus listrik yang mengalir dari fasa R, S dan T ke penghantar netral transformator dan menghitung rugi-rugi akibat arus listrik yang mengalir ke penghantar netral dengan analisa perangkat lunak Mathcad 13.
2. Pengambilan data dilakukan di PT PLN (Persero) APJ Klaten dengan obyek penelitian berupa transformator 3 fasa 100 kVA di Hotel Galuh.
3. Program komputer yang digunakan untuk analisa ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan *losses* adalah Mathcad 13.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian tugas akhir dengan tema ”Analisa Pengaruh Ketidakseimbangan beban Terhadap Arus Netral dan *Losses* pada Trafo Distribusi dengan Mathcad 13” maka diharapkan diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan pemikiran baru dalam memperluas dan menambah ilmu pengetahuan di bidang elektro khususnya konsentrasi sistem tenaga listrik.
2. Menambah khasanah kepustakaan tentang masalah distribusi tenaga listrik
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang *Software* Mathcad 13 sebagai salah satu program yang dapat

digunakan untuk menganalisa sebuah sistem, misalnya untuk mengetahui nilai ketidakseimbangan beban pada transformator dan *losses* yang timbul.

4. Dapat menggunakan anggaran belanja negara dengan optimal, yaitu dapat menekan rugi-rugi, dan dapat dijadikan suatu bahan evaluasi bagi pihak PLN untuk lebih meningkatkan lagi kualitas teknologi dan sumber daya manusia.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika yang tersusun dalam beberapa bab yaitu :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini didasarkan pada studi literatur, berisi tentang teori ketidakseimbangan sistem tenaga listrik 3 fasa, meninjau referensi-referensi buku atau karya ilmiah terdahulu dan membahas data-data yang dibutuhkan untuk dianalisa.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas cara melakukan analisa dan perancangan dimulai dari bahan dan perlengkapan pendukung yang harus disiapkan dan tahap yang harus dilakukan sampai akhir penelitian.

#### BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan program Mathcad 13. Pembahasan hasil simulasi ketidakseimbangan transformator, sistem tenaga listrik 3 fasa sesuai standard Mathcad serta hasil dari program analisa yang disertai bentuk diagram dan tabel.

#### BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan serta saran pengembangan penelitian untuk penelitian serupa dimasa yang akan datang.

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN